



JP2000304986

Biblio

Page 1

Drawing



## OPTICAL MODULE

Patent Number: JP2000304986  
Publication date: 2000-11-02  
Inventor(s): MAEZAWA KIYOUSUKE  
Applicant(s): JAPAN AVIATION ELECTRONICS INDUSTRY LTD  
Requested Patent: ☐ JP2000304986  
Application Number: JP19990114683 19990422  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02B6/42; G02B6/32; H01L31/0232; H01L33/00  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an optical module which can obtain a reliable, superior- stability optical coupling state between a semiconductor optical element and an optical component.

**SOLUTION:** The optical module is constituted by installing a stem 19 on which a semiconductor element 18 is mounted, on a block 11 holding an optical component such as a lens 12 optically coupled with the semiconductor optical element 18, to the stem 19, a weld block 31 which is made of the same material as the block 11 or a material having a coefficient of linear expansion, is filled, a fusion point, and a reflection factor close to those of the block 11, and the weld block 31 and block 11 are fixed by YAG laser welding. An excellent weld zone is obtained and sufficient welding strength and reliability are obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体光素子が搭載されたステムが、その半導体光素子と光結合する光部品を保持するブロックに設置されてなる光モジュールにおいて、上記ステムに、上記ブロックと同一材料もしくは上記ブロックと線膨張率、融点及び反射率が近い材料よりなる溶接ブロックが取り付けられ、その溶接ブロックと上記ブロックとがYAGレーザ溶接により互いに固定されていることを特徴とする光モジュール。

【請求項2】 請求項1記載の光モジュールにおいて、上記溶接ブロックがロー付けにより上記ステムに固定されていることを特徴とする光モジュール。

【請求項3】 請求項1記載の光モジュールにおいて、上記溶接ブロックが圧入により上記ステムに固定されていることを特徴とする光モジュール。

【請求項4】 請求項1記載の光モジュールにおいて、上記溶接ブロックが円柱状とされて、上記ブロックに形成された穴に嵌め合わされていることを特徴とする光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は半導体光変調素子や半導体光増幅素子、半導体光スイッチ素子等の半導体光素子と光部品とを接続固定した光モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】この種の光モジュールの従来構造の一例を図3に示す。ブロック11の互いに対向する側壁には、内端にレンズ12を保持したレンズパイプ13がそれぞれ壁面を貫通して取り付けられており、これらレンズパイプ13の外端側にはそれぞれ光ファイバ14を保持したファイバパイプ15が配置されている。各ファイバパイプ15はハウジング16に設けられた穴17に先端が収容されて保持されており、ハウジング16を介してブロック11にそれぞれ取り付けられている。

【0003】ブロック11の両側壁間には、例えば半導体光変調素子等の半導体光素子18を搭載したステム19が設置されている。ステム19は図に示したように基部19aの上に一段高い素子搭載部19bを有する形状とされ、基部19aの底面形状は方形状とされている。ステム19はブロック11に例えば切削加工によって形成された凹部21に、その基部19aが嵌め込まれて位置決めされており、基部19aの全周がブロック11とYAGレーザ溶接されてブロック11に固定されている。図中、矢印で示したA部分はこの溶接位置を示す。なお、方形状凹部21と方形状基部19aという方形状同士の嵌め合わせにおいては、一般に高精度の嵌め合わせは難しく、図に示したように0.1mm程度の隙間22が溶接する面の片側にできる構造となっている。

【0004】上記のように、レンズ12及び光ファイバ14といった光部品を保持するブロック11に半導体光素子18を搭載したステム19が設置固定されてなる光モジュール23においては、一方の光ファイバ14から出射した光がレンズ12で集光されて半導体光素子18に入射され、半導体光素子18の反対側の端面より出射した光がレンズ12で集光されて他方の光ファイバ14に光結合されるものとなっている。

【0005】なお、半導体光素子18を搭載するステム19の構成材料には、一般に半導体光素子18の温度を安定に保つために熱伝導性の良い銅(Cu)や銅・タングステン合金(10Cu・W, 15Cu・W, 20Cu・W)等が用いられており、一方、ブロック11の構成材料には熱膨張による光軸ずれを防止するためにニッケル・コバルト・鉄合金(29Ni・17Co・Fe)等の低熱膨張材料が用いられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の光モジュール23においてはステム19とブロック11との固定にYAGレーザ溶接を用いるものとなっているものの、これらステム19とブロック11とは上記したように構成材料が異なるものとなっているため、次のような問題があった。

【0007】(1) 融点や線膨張率の違いにより、高信頼性、高強度の固定ができない。

(2) YAGレーザの部材表面からの反射率が例えばブロック11を構成するNi・Co・Fe合金では低いのに対し、ステム19を構成するCuやCu・W合金では高く、よって完全な溶接部が得られず、この点でも十分な信頼性、強度が得られない。

【0008】従って、従来の光モジュール23においてはステム19とブロック11との固定は信頼性及び強度の点で充分とは言えず、つまり半導体光素子18とレンズ12等の光部品との光結合状態は安定性及び信頼性において充分とは言えないものとなっていた。この発明の目的は上述した問題点を鑑み、半導体光素子と光部品との信頼性かつ安定性に優れた光結合状態を得られるようにした光モジュールを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明によれば、半導体光素子が搭載されたステムが、その半導体光素子と光結合する光部品を保持するブロックに設置されてなる光モジュールにおいて、ステムに上記ブロックと同一材料もしくは上記ブロックと線膨張率、融点及び反射率が近い材料よりなる溶接ブロックが取り付けられ、その溶接ブロックと上記ブロックとがYAGレーザ溶接により互いに固定される構造とされる。

【0010】請求項2の発明では請求項1の発明において、溶接ブロックがロー付けによりステムに固定される。請求項3の発明では請求項1の発明において、溶接

ブロックが圧入によりステムに固定される。請求項4の発明では請求項1の発明において、溶接ブロックが円柱状とされて、上記ブロックに形成された穴に嵌め合わされる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を図面を参照して実施例により説明する。なお、図3と対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図1はこの発明の一実施例を示したものである。この例ではステム19に溶接ブロック31が取り付けられ、この溶接ブロック31がブロック11とYAGレーザ溶接により互いに接続固定される構造とされる。

【0012】溶接ブロック31はこの例では円柱状とされてステム19の基部19aの底面に取り付けられており、一方、ブロック11の凹部21の底面には穴32が貫通形成されている。溶接ブロック31はこの穴32に嵌め込まれ、ステム19の基部19aがブロック11の凹部21に設置されて密着された状態で、その端面全周がブロック11と溶接される。図中、矢印で示したA部分はこの溶接位置を示す。

【0013】ブロック11は従来と同様に、例えばNi・Co・Fe合金(29Ni・17Co・Fe)によって構成され、溶接ブロック31はブロック11と同一材料もしくはブロック11と線膨張率、融点及び反射率が近い材料によって構成される。従って、これら溶接ブロック31とブロック11とのYAGレーザ溶接においては溶接する2つの部材の物性が同一もしくは近いため、良好な溶接部を得ることができ、高信頼性、高強度の接続固定が可能となる。

【0014】また、この例のように円柱状の溶接ブロック31と穴32との嵌め合いという高精度の嵌め合いを実現できる構造を採用することにより、これら溶接ブロック31と穴32との間の隙間を大幅に低減することが

でき、よってこの点でも良好な溶接部が得られるものとなっている。なお、ステム19は従来と同様、CuやCu・W合金によって構成されており、このステム19に対する溶接ブロック31の固定は例えばロー付けによって行われる。ロー材としては例えば銀ロー等が使用される。図1中、33はこのロー付け部分を示す。

【0015】溶接ブロック31とステム19との固定は、ロー付けではなく、圧入等の手段により行うようにしてもよい。図2はこの圧入による固定の様子を示したものであり、ステム19の底面に形成された穴34に円柱状の溶接ブロック31が圧入されて固定されている。

#### 【0016】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば図3に示した従来の光モジュール23のように、ステム19とブロック11とを直接YAGレーザ溶接する構造と異なり、ステム19に予め取り付け付けたブロック11と同一もしくは物性が近い材料よりなる溶接ブロック31とブロック11とをYAGレーザ溶接する構造となっているため、溶接部の十分な信頼性及び強度を得ることができ、よってこれらステム19及びブロック11にそれぞれ搭載・保持された半導体光素子18とレンズ12等の光部品との信頼性かつ安定性に優れた光結合状態を実現することができる。

【0017】しかも、溶接ブロック31を円柱状としてブロック11に設けた穴32に嵌め合わせるという高精度の嵌め合いが可能な構造を採用することによって、溶接部に隙間がほぼない状態とすることができ、この点でさらに良好な溶接状態を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す断面図。

【図2】ステムと溶接ブロックとの圧入による固定を示す断面図。

【図3】従来の光モジュールを示す断面図。

【図2】

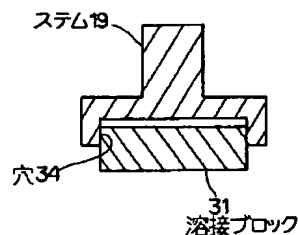


図2

【図1】

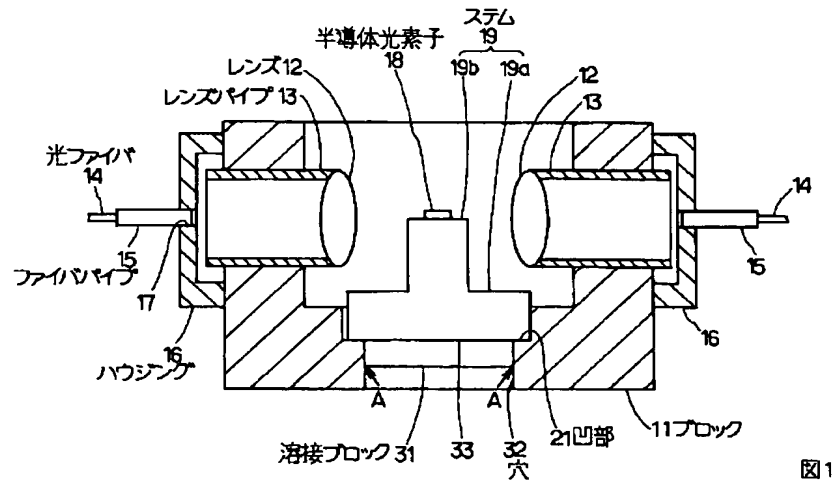


図1

【図3】

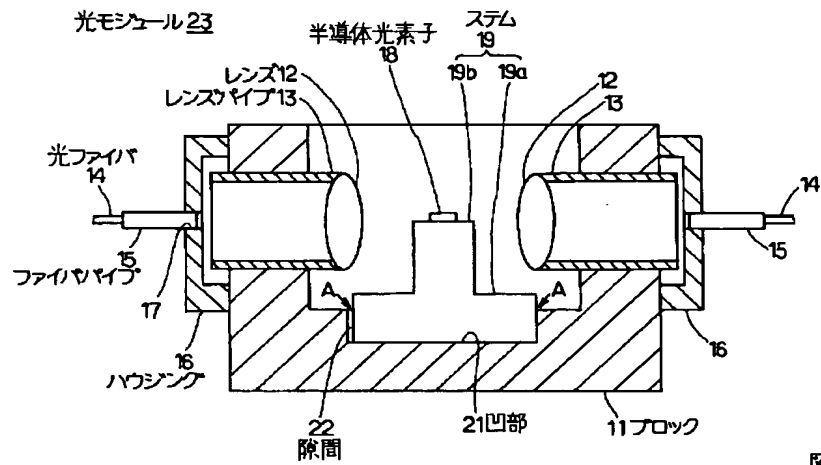


図3